

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134250

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 2 B 21/06

識別記号

庁内整理番号

7625-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-304625

(22) 出願日 平成5年(1993)11月10日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 伊香 知加也

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

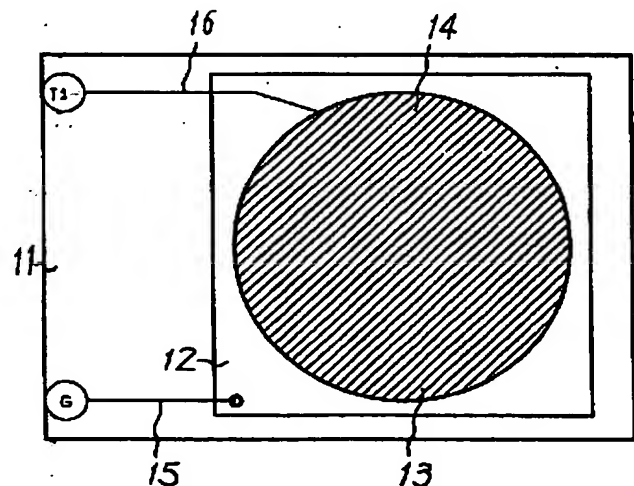
(74) 代理人 弁理士 市村 健夫

(54) 【発明の名称】 照明調光装置

(57) 【要約】

【目的】 照明光の色変化がなく光量変化が可能で、且つ機械的な動作を伴わない照明調光装置を提供する。

【構成】 調光手段12、13、14の端子T1、G間に印加される電圧が、制御され、調光と絞り作用を行う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 顕微鏡の照明光学系の光路中に配置され、印加電圧の変化により光学的濃度が変化する調光手段と、前記印加電圧を制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明調光装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、照明調光装置に関するものである。更に詳しくは顕微鏡の照明光学系の光路中に配置された照明調光装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来一般に照明光の強度を調節するとき、照明光源がフィラメント型ランプである場合は点灯電圧を変化させ、放電管型ランプである場合は、減光フィルタ（NDフィルタ）を用いるか、又は一部に透過部分を設けた遮光板を高速回転させて調光していた。

**【0003】** 顕微鏡の照明光学系で照明光の強度を調節する技術として、特開昭 54-143244 号公報に、倍率の異なる対物レンズ光学系ごとにその倍率に応じた減光フィルタを装着して対物レンズ光学系の切換時に各対物レンズごとに光量の自動調節を行う技術が開示されている。

**【0004】** 又開口絞り、視野絞り及び位相差用リング絞りは調光装置の一種であるが、従来機械式に透過部分の光束径を手動又は電導で調節する方法で調光していた。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、フィラメント型ランプで点灯電圧を変化させると、色温度が変化して光の色が変化してしまうという問題があった。減光フィルタ（NDフィルタ）を用いる場合は、特開昭 54-143244 号に開示された技術を含み、連続的に光量を調整することは困難であって、連続的な変化をするためには 2 枚のフィルタが必要であり、装置が大きくなってしまい、又遮光板を用いる場合は、装置が大きく複雑で高価となるばかりではなく、装置が振動源となるという問題があった。一方開口絞り、視野絞り及び位相差用リング絞りの透過部分の光束径を機械的に調節する方法は部材が大きく、高価であるばかりではなく、制御速度が小さいという問題があった。

**【0006】** 本発明は上記の課題に鑑み、照明光の光量調節に際して照明光の色変化がなく、機械的な動作を伴わず、従って振動が発生せずに連続的な光量変化が可能で、且つ小型廉価な照明調光装置を提供することを目的とする。併せて、機械的な動作を伴わない、絞り効果を有する照明調光装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、顕微鏡の照明光学系の光路中に配置され、印加電圧の変化により光学的濃度が変化する調光手段と、前記印加電圧を制御する

制御手段とを具備するものである。

**【0008】**

**【作用】** 調光手段が顕微鏡の照明光学系の光路中に配置されて、照明光の光量が、均一に、又は複数の分割部分ごとに調整される。

**【0009】**

**【実施例】** 本発明の一実施例を図 1 乃至図 4 により説明する。図 1 は一実施例が装着された照明光学系の概念的な光学図、図 2 はセグメントパターンを示す平面図、図 3 は電気制御回路図、図 4 は発信回路出力信号を示す図である。光源 1 から射出した照明光はコレクタレンズ 2 により集光され、平行光束となる。コレクタレンズ 2 の後方に照明光の光量を調整する調光部材 3 が配置されている。光路を直角に偏向する全反射鏡 4 の後方にはコンデンサレンズ 5 が配置されている。コンデンサレンズ 5 の焦点位置に開口絞り 6 が配置される。コンデンサレンズ 7 により照明光は平行光束になり、観察試料 8 が照明される。観察試料 8 からの光は対物レンズ 9 により結像し、像は接眼レンズ 10 を介して観察者により観察される。

**【0010】** 図 2 において、調光部材 3 は液晶素子からなり、透明なガラス板 11 の表面に形成された透明な電導被膜 12 の上に液晶被膜 13、及び更にその上に電導被膜 14 が形成されている。即ち液晶被膜 13 は電導被膜 12 と電導被膜 14 との間に挟設され、両電導被膜間に電位差を与え、液晶被膜 13 に電圧を印加することができる。ガラス板 11 には接地端子 G 及び端子 T1 が形成され、それぞれ電導被膜 12 と電導被膜 14 との間にリード 15、16 が設けられている。

**【0011】** 液晶素子は外部からの印加電圧により素子内のセグメント濃度が高速で変化する。少なくとも肉眼でちらつかない濃度変化の周波数で素子を制御し、透過時間と遮光時間の比を変化することにより、時間平均的な濃度変化を行い、機械的な動きを伴わない調光を行う。

**【0012】** 図 3 において発信回路 C1 は 2 個の増幅器（不図示）、コンデンサ C、抵抗 R を含み、コンデンサ C と抵抗 R との組合せで周波数が決定された三角波を出力する。比較器 C2 は増幅器（不図示）及び可変抵抗 VR を含み、可変抵抗 VR の制御により所望の ON/OFF 比の方形波を出力する。駆動回路 C3 は方形波の ON/OFF 比に従い、調光部材 U に電位を与える。調光部材 U の端子 T1-端子 G 間に正電位が印加すると遮光状態となり、電位が印加していないと透過状態となる。従って可変抵抗 VR を調整することにより調光部材 U に印加される方形信号の ON/OFF 比が変化するので調光部材 U の時間平均透過率を制御することができる。

**【0013】** 図 4 において (a) は、発信回路 C1 から出力される周波数 f の三角波の波形を示している。

(b) は可変抵抗 VR を調整することにより比較器 C2 から出力する方形信号の波形を示し、可変抵抗 VR の抵

抗がV1のとき、ONの時間はtHとOFFの時間はtLであり、(c)のように可変抵抗VRの抵抗がV2に変化するとONの時間とOFFの時間が変化し、従ってジューティの比が変化することを示している。

【0014】本発明の他の実施例を図5乃至図7により説明する。図5は本実施例が装着された照明光学系の概念的光学図、図6はセグメントパターンを示す平面図、図7は電気制御回路図である。前述した一実施例と同一又は類似の点の説明の詳述は省略する。光源1から射出した照明光はコレクタレンズ2により集光され、その焦点面に開口調光部材21が配置されている。開口調光部材21が配置されている位置が開口絞りの位置である。第1視野レンズ22により照明光は平行光束となり、この位置に視野調光部材23が配置されている。視野調光部材23が配置されている位置が視野絞りの位置である。光路を直角に偏向する全反射鏡4の後方には第2視野レンズ24が配置されている。第2視野レンズ24の焦点は、コレクタレンズ2の焦点と共役の関係にある。照明光はコンデンサレンズ7で集光され、その後方に配置された観察試料8を照明する。観察試料8からの光は対物レンズ9により結像し、像は接眼レンズ10を介して観察者により観察される。

【0015】開口調光部材21及び視野調光部材23は液晶素子からなっている。透明なガラス板26の表面に、液晶被膜27が電導被膜28と電導被膜29との間に挟設されている。液晶被膜27は照明光学系の光軸上に中心を有する同心円により、セグメント31、32、33、34、35、36、37、38に分割されている。液晶被膜27の一面はセグメント31、32、33、34、35、36、37、38ごとに、端子T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8と接続し、他面は接地端子Gに接続している。

【0016】開口調光部材21と視野調光部材23には個別に図7に示す制御回路が設けられている。発信回路C1はコンデンサCと抵抗Rとの組合せで周波数が決定された三角波を出力し、比較器C2は可変抵抗VRの制御により所望のON/OFF比の方形波を出力する。駆動回路C3は方形波のON/OFF比に従い、調光部材Uに電位を加える。駆動回路C3には、スイッチS1～S8及びスイッチS11～S18を有する切換回路C4が組込まれていて、操作器(不図示)の操作でスイッチの開閉により、端子T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8と接地端子Gとの間の接続が切換えられ、セグメント31、32、33、34、35、36、37、38は互いに独立に電位が印加され、透過又は遮光の状態になる。時間平均透過率は可変抵抗VRの制御により制御される。

【0017】本実施例において、開口調光部材21を開口絞り、視野調光部材23を視野絞りとして動作させることについて説明する。開口調光部材21用の切換回路

C4において、スイッチS1～S6を閉じ、スイッチS7、S8及びS11～S18を開く。するとセグメント37、38は正電位に固定されるので遮光状態、セグメント31、32、33、34、35、36は透過状態となって、開口調光部材21はセグメント36とセグメント37とを分離する同心円40の直径を有する開口絞りとなる。セグメント31、32、33、34、35、36は可変抵抗VRの制御により調光動作を行う。即ち開口調光部材21は同心円40の直径を有する調光可能な開口絞りとなる。

【0018】視野調光部材23用の切換回路C4において、スイッチS1～S8、S15～S18を開き、S11～S14を閉じる。するとセグメント35、36、37は正電位に固定されるので遮光状態、セグメント31、32、33、34の電位は0Vに固定されるので透過状態となり、視野調光部材23は同心円40-aの直径を有する視野絞りとなる。なお切換回路C4においてスイッチS1～S18の切換設定を変更し、絞り径を偏光することができる。

【0019】次に本実施例において、位相差観察用対物レンズを装着した顕微鏡の照明装置に装備されて使用する場合について説明する。対物レンズの径に相当するセグメントがセグメント35、36である場合、開口調光部材21用の切換回路C4において、スイッチS15、16を閉じ、その他のS1～S8、S11～S14及びS17、18を開くとセグメント35、36が透過状態となり、位相差リングとして動作する。切換回路C4におけるスイッチの開閉の組合せを変更することにより、位相差リングの径を変更して設定することができる。

【0020】本発明の第3の実施例を図8及び図9により説明する。図8は本実施例のセグメントパターンを示す平面図、図9は電気制御回路図である。前述した実施例と同一又は類似の点の説明の詳述を省略する。調光部材41はセグメント42、43からなっている。制御回路は図9に示すように、切換回路C4にはスイッチS21、S22及びスイッチS31、S32が設けられている。

【0021】本実施例の動作について説明する。調光部材41の切換回路C4において、スイッチS22を閉じ、スイッチS21、31、32を開く。するとセグメント42は正電位に固定されるので遮光状態となり、セグメント43は調光動作を行う。即ち調光部材41は調光可能な斜光照明用絞りとなる。

【0022】以上説明した通り、本実施例では周期的に照明光を遮断するので照明光の色の変化がなく、照明光の遮断時間はデューティ比を連続的に変化させることができるから、光量は連続的に調節することができる。又電気回路のO/OFFで照明光の断続が行われるから振動が発生せず、装置は簡単小型且つ廉価である。

【0023】調光部材は、各種の大きさや機能の絞りを兼ねて使用可能である。特に図6のような調光部材を用いると位相差用リング絞りとして使用することができ、しかも径が可変であり従来のような絞りの交換は必要としない。

【0024】

【発明の効果】本発明により、照明光の光量調節に際して照明光の色変化がなく、機械的な動作を伴わず、従って振動が発生せずに連続的な光量変化が可能で、且つ小型廉価な照明調光装置が得られ、併せて、機械的な動作を伴わない、調光可能な絞りを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例が装着された照明光学系の概念的光学図。

【図2】本発明の一実施例のセグメントパターンを示す平面図。

【図3】本発明の一実施例の電気制御回路図。

【図4】本発明の一実施例の発信回路出力信号を示す図。

【図5】本発明の他の実施例が装着された照明光学系の概念的光学図。

【図6】本発明の他の実施例のセグメントパターンを示す平面図。

【図7】本発明の他の実施例の電気制御回路図。

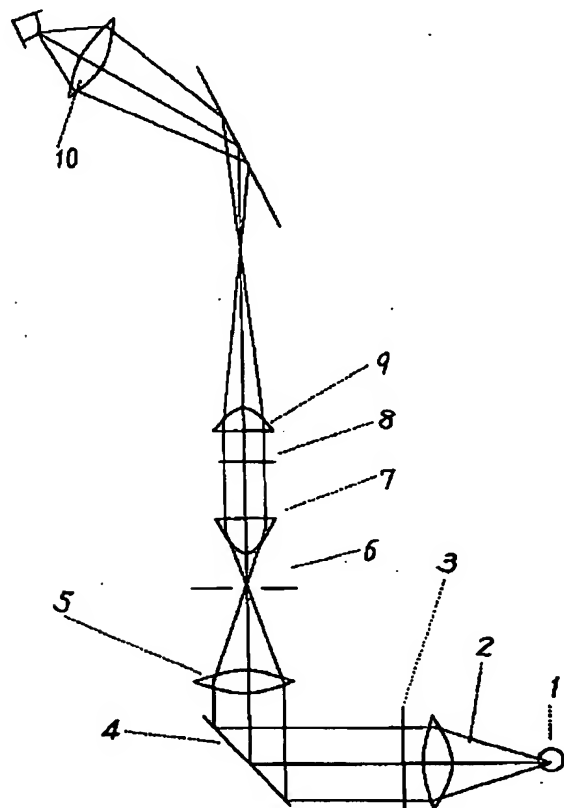
【図8】本発明の第3の実施例のセグメントパターンを示す平面図。

【図9】本発明の第3の実施例の電気制御回路図。

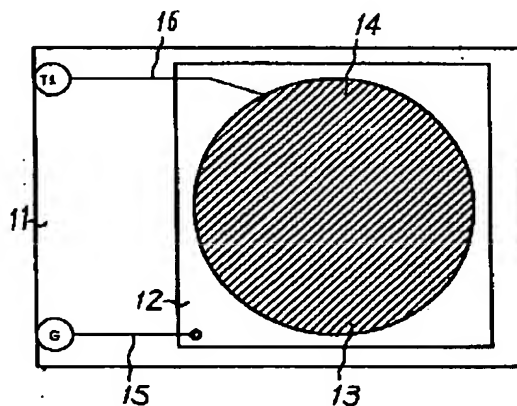
【符号の説明】

- ・・・光源 1
- ・・・調光部材 3
- ・・・開口絞り 6
- ・・・観察試料 8
- ・・・対物レンズ 9
- ・・・電導被膜 12、14、28、29
- ・・・液晶被膜 13、27
- ・・・開口調光部材 21
- ・・・視野調光部材 23
- ・・・セグメント 31、32、33、34、35、36、37、38
- ・・・発信回路 C1
- ・・・コンデンサ C
- ・・・抵抗 R
- ・・・比較器 C2
- ・・・可変抵抗 VR
- ・・・駆動回路 C3
- ・・・切換回路 C4

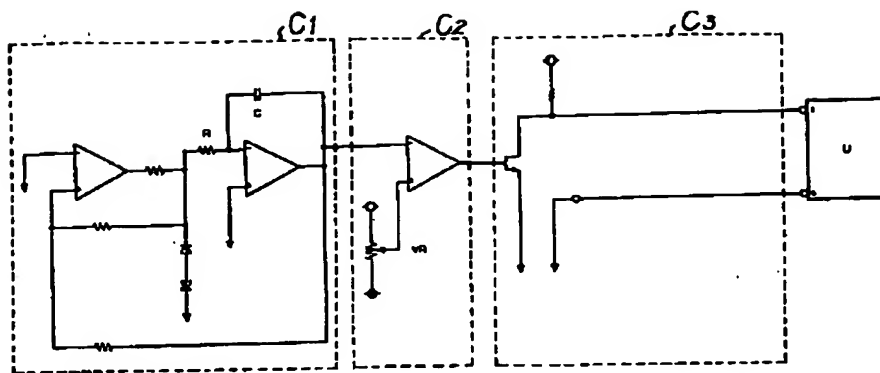
【図1】



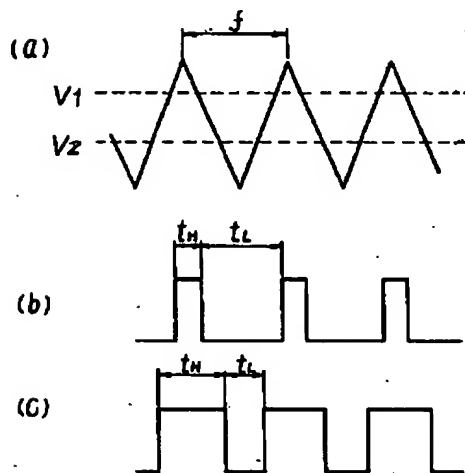
【図2】



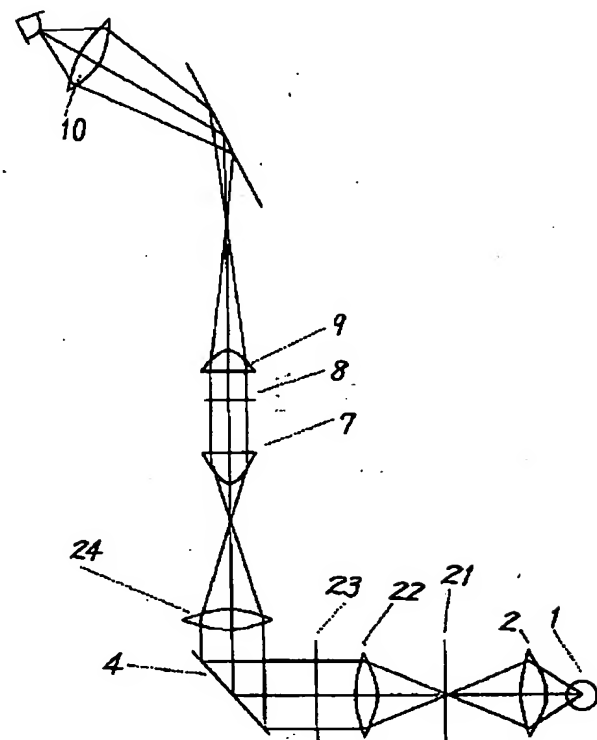
【図 3】



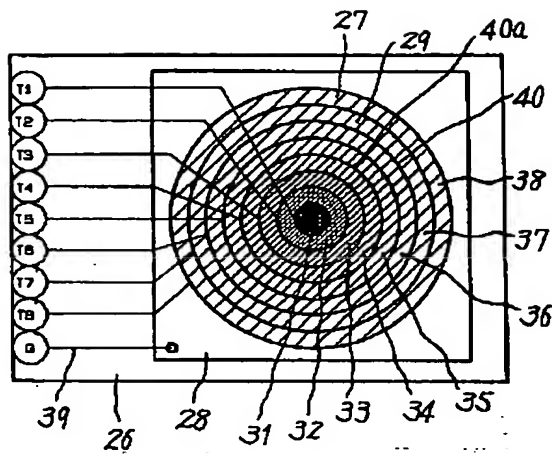
【図 4】



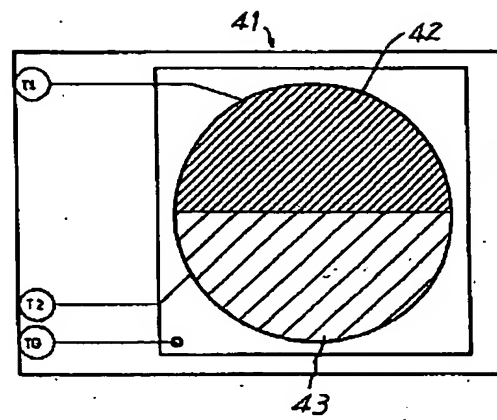
【図 5】



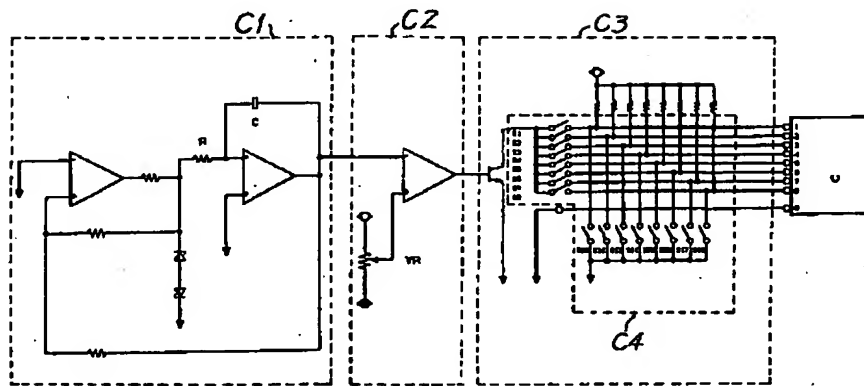
【図6】



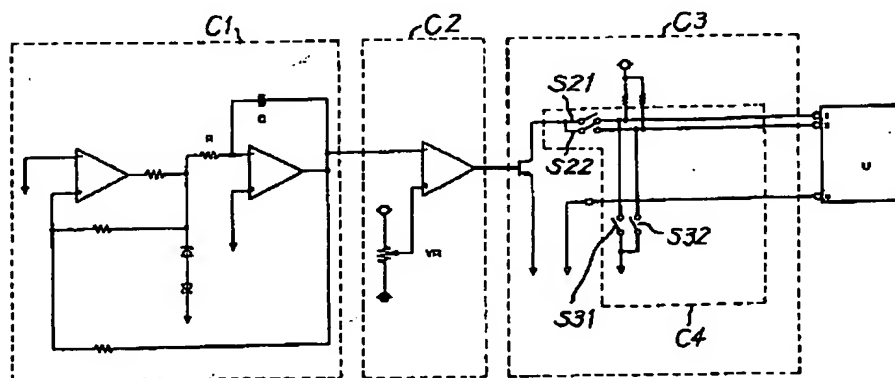
【図8】



【図7】



【図9】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 13 年 8 月 17 日 (2001. 8. 17)

【公開番号】特開平 7-134250  
 【公開日】平成 7 年 5 月 23 日 (1995. 5. 23)  
 【年通号数】公開特許公報 7-1343  
 【出願番号】特願平 5-304625  
 【国際特許分類第 7 版】  
 G02B 21/06  
 【F I】  
 G02B 21/06

【手続補正書】

【提出日】平成 12 年 9 月 22 日 (2000. 9. 22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】発明の名称  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】

【発明の名称】照明調光装置を有する顕微鏡

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源と、

前記光源から射出した照明光を集光し、平行光束とするコレクタレンズと、  
 前記コレクタレンズからの光を試料に照明するコンデンサレンズと、  
 印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する調光手段と、  
 前記印加電圧を制御する制御手段とを具備し、  
 前記調光手段が前記コレクタレンズによる平行光束中に配置されていることを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項 2】光源と、

前記光源から射出した照明光を集光するコレクタレンズと、  
 前記コレクタレンズからの光を平行光束にし、試料を照明する視野レンズと、  
 前記コレクタレンズと前記視野レンズとの間に配置され、印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、開口絞り形成する開口調光部材と、  
 前記視野レンズの後方の平行光束中に配置され、印加電

圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する視野調光部材と、

前記印加電圧を制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項 3】前記開口調光部材は、同心円状に配列された複数のリング状液晶被膜を有する液晶素子からなり、前記制御手段は、前記リング状液晶被膜の透過状態を制御することで、前記顕微鏡に位相差観察用対物レンズが装着された際には、前記開口調光部材が位相差リングとして動作させることを特徴とする請求項 2 記載の照明調光装置を有する顕微鏡。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0001  
 【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。更に詳しくは顕微鏡の照明光学系の光路中に配置された照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】0006  
 【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】本発明は上記の課題に鑑み、照明光の光量調節に際して照明光の色変化がなく、機械的な動作を伴わず、従って振動が発生せずに連続的な光量変化が可能で、且つ小型廉価な照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。併せて、機械的な動作を伴わない、絞り効果を有する照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成13年8月17日(2001.8.17)

【公開番号】特開平 7-134250  
【公開日】平成 7年5月23日(1995.5.23)  
【年通号数】公開特許公報 7-1343  
【出願番号】特願平 5-304625  
【国際特許分類第7版】  
G02B 21/06  
【FI】  
G02B 21/06

【手続補正書】  
【提出日】平成12年9月22日(2000.9.22)

【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】発明の名称  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【発明の名称】照明調光装置を有する顕微鏡  
【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、  
前記光源から射出した照明光を集光し、平行光束とするコレクタレンズと、  
前記コレクタレンズからの光を試料に照明するコンデンサレンズと、  
印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する調光手段と、  
前記印加電圧を制御する制御手段とを具備し、  
前記調光手段が前記コレクタレンズによる平行光束中に配置されていることを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項2】光源と、  
前記光源から射出した照明光を集光するコレクタレンズと、  
前記コレクタレンズからの光を平行光束にし、試料を照明する視野レンズと、  
前記コレクタレンズと前記視野レンズとの間に配置され、印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、開口絞り形成する開口調光部材と、  
前記視野レンズの後方の平行光束中に配置され、印加電

圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する視野調光部材と、  
前記印加電圧を制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項3】前記開口調光部材は、同心円状に配列された複数のリング状液晶被膜を有する液晶素子からなり、  
前記制御手段は、前記リング状液晶被膜の透過状態を制御することで、前記顕微鏡に位相差観察用対物レンズが装着された際には、前記開口調光部材が位相差リングとして動作させることを特徴とする請求項2記載の照明調光装置を有する顕微鏡。

【手続補正3】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0001  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。更に詳しくは顕微鏡の照明光学系の光路中に配置された照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。

【手続補正4】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0006  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【0006】本発明は上記の課題に鑑み、照明光の光量調節に際して照明光の色変化がなく、機械的な動作を伴わず、従って振動が発生せずに連続的な光量変化が可能で、且つ小型廉価な照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。併せて、機械的な動作を伴わない、絞り効果を有する照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成13年8月17日(2001.8.17)

【公開番号】特開平 7-134250  
【公開日】平成7年5月23日(1995.5.23)  
【年通号数】公開特許公報 7-1343  
【出願番号】特願平 5-304625  
【国際特許分類第7版】  
G02B 21/06  
【FI】  
G02B 21/06

【手続補正書】  
【提出日】平成12年9月22日(2000.9.22)

【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】発明の名称  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【発明の名称】照明調光装置を有する顕微鏡  
【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、  
前記光源から射出した照明光を集光し、平行光束とするコレクタレンズと、  
前記コレクタレンズからの光を試料に照明するコンデンサレンズと、  
印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する調光手段と、  
前記印加電圧を制御する制御手段とを具備し、  
前記調光手段が前記コレクタレンズによる平行光束中に配置されていることを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項2】光源と、  
前記光源から射出した照明光を集光するコレクタレンズと、  
前記コレクタレンズからの光を平行光束にし、試料を照明する視野レンズと、  
前記コレクタレンズと前記視野レンズとの間に配置され、印加電圧の変化により光学的濃度が変化し、開口絞り形成する開口調光部材と、  
前記視野レンズの後方の平行光束中に配置され、印加電

圧の変化により光学的濃度が変化し、前記光源の照明光の光量を調整する視野調光部材と、  
前記印加電圧を制御する制御手段とを具備することを特徴とする照明調光装置を有する顕微鏡。

【請求項3】前記開口調光部材は、同心円状に配列された複数のリング状液晶被膜を有する液晶素子からなり、前記制御手段は、前記リング状液晶被膜の透過状態を制御することで、前記顕微鏡に位相差観察用対物レンズが装着された際には、前記開口調光部材が位相差リングとして動作させることを特徴とする請求項2記載の照明調光装置を有する顕微鏡。

【手続補正3】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0001  
【補正方法】変更  
【補正内容】  
【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。更に詳しくは顕微鏡の照明光学系の光路中に配置された照明調光装置を有する顕微鏡に関するものである。

【手続補正4】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0006  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【0006】本発明は上記の課題に鑑み、照明光の光量調節に際して照明光の色変化がなく、機械的な動作を伴わず、従って振動が発生せず連続的な光量変化が可能で、且つ小型廉価な照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。併せて、機械的な動作を伴わない、絞り効果を有する照明調光装置を有する顕微鏡を提供することを目的とする。